

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311045

(43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl.

G01C 21/00

G01S 5/02

G01S 5/14

G08G 1/0969

(21)Application number : 06-104073

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 18.05.1994

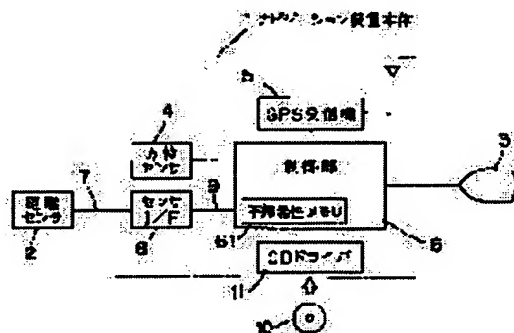
(72)Inventor : MATSUZAKI SHINICHI

## (54) ONBOARD NAVIGATION SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an onboard navigation system that is capable of displaying the current positions of the vehicle in succession even if no distance data are available.

CONSTITUTION: A control part 6 is provided with a nonvolatile memory 61 including a GPS flag. The GPS flag is set when no distance data are given from a distance sensor 2 with the vehicle having traveled a predetermined distance. The control part 6 constantly monitors the GPS flag, and when the GPS flag is set, a GPS mode, in which the current positions of the vehicle derived from GPS positions detected by a GPS receiver 5 irrespective of the distance data of the distance sensor 2 are displayed, is selected. Therefore, even if no distance data are available, the current positions of the vehicle can be displayed in succession, thus achieving a display screen that is easy to watch. Therefore, service to the driver can be enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2647343

[Date of registration] 09.05.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 09.05.2001

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The GPS receiving means for receiving the electric wave transmitted from the GPS Satellite which is carried in a car, is used and is navigating the circumference orbit of the earth, A GPS location detection means to detect the GPS location of a car based on the propagation delay time of the electric wave received with this GPS receiving means, An estimated position detection means to detect the estimated position of a car based on the distance data and bearing data which are outputted, respectively from a distance robot and a bearing sensor, A location selection means to choose one of locations among the GPS location of the car detected, respectively with the above-mentioned GPS location detection means and the estimated position detection means, and an estimated position, It is navigation equipment for mount including a display means to display the current position of a car based on the location chosen with this location selection means. Navigation equipment for mount characterized by including the control means which controls the above-mentioned location selection means so that the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means may always be chosen, when there are no distance data outputted from the above-mentioned distance robot.

[Claim 2] An above-mentioned control means is navigation equipment according to claim 1 for mount characterized by to be what controls the above-mentioned location selection means as the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means always chooses, when the accumulation value of the slant range between the GPS locations which there are no distance data outputted from the above-mentioned distance robot, and were detected with the above-mentioned GPS location detection means, and which adjoin mutually reaches a predetermined value.

[Claim 3] The above-mentioned control means is navigation equipment according to claim 1 for mount characterized by to be what controls the above-mentioned location selection means as the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means always chooses, when there are no distance data outputted from the above-mentioned distance robot and the count of location detection in the above-mentioned GPS location detection means becomes the count of predetermined.

[Claim 4] Navigation equipment for mount according to claim 1, 2, or 3 characterized by including further the non-volatile storage means for memorizing being controlled to always choose the GPS location where the above-mentioned location selection means was detected with the above-mentioned GPS location detection means by the above-mentioned control means.

[Claim 5] The navigation equipment according to claim 1 for mount characterized by to include further the actuation switch which can switch manually whether the location of either the estimated position detected, respectively with the above-mentioned estimated position detection means or the GPS location detection means or a GPS location makes choose in the above-mentioned location selection means, or the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means makes always choose.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the navigation equipment for mount which uses together self-contained navigation and GPS navigation, and detects the current position of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to support transit with the car in unfamiliar land from the former, the navigation equipment which displayed the current position of a car on the indicating equipment which consisted of a liquid crystal display component (LCD), CRT, etc. with the road map of the circumference of it is carried in a car, and is used. Detection of the current position of the car in this kind of navigation equipment may be performed by using together self-contained navigation and GPS (Global Positioning System) navigation.

[0003] Here, self-contained navigation is the technique of detecting the current position of a car, by integrating the distance data and bearing data which are outputted from a distance robot and a bearing sensor, respectively, calculating the movement magnitude and bearing variation of a car, and accumulating the movement magnitude and bearing variation of this called-for car to the initial valve position of the car set up beforehand. On the other hand, GPS navigation is the technique of detecting the location of a car based on the propagation delay time of the electric wave transmitted from the GPS Satellite which is navigating the circumference orbit of the earth.

[0004] Drawing 4 is the block diagram showing the general example of a configuration of the navigation equipment for using together the above-mentioned self-contained navigation and GPS navigation, and detecting the current position of a car. This navigation equipment is equipped with the body 101 of navigation equipment constituted as one unit, and the distance robot 102 which consists of speed sensors which acquire a vehicle speed signal from the wheel speed sensor and engine control unit (ECU) which detect the mileage of a car based on the engine speed of a tire, and detect the mileage of a car and a display 103.

[0005] Furthermore, the control section 106 which consisted of a bearing sensor 104 which consisted of an oscillating gyroscope, a gyroscope containing an optical fiber gyroscope, etc., GPS receiver 105 which detects the current position of a car based on the propagation delay time of the electric wave transmitted from the GPS Satellite, a computer, etc. is contained in the above-mentioned body 101 of navigation equipment.

[0006] While the distance data outputted from the above-mentioned distance robot 102 are given through Rhine 107, the sensor interface (sensor I/F) 108, and Rhine 109, bearing data are given to the above-mentioned control section 106 from the above-mentioned bearing sensor 103. In a control section 106, the current position of a car is detected based on the above-mentioned distance data and bearing data.

[0007] The current position of the car detected by GPS receiver 105 is also given to the above-mentioned control section 106 again. And in a control section 106, either is chosen among the current position (henceforth a "GPS location") of the car given from this GPS receiver 105, and the current

position (henceforth an "estimated position") of the car by which detection was carried out [ above-mentioned ], and this selected location is regarded as the current position of an actual car. About this selection processing, it mentions later. And the road map data around a location regarded as the current position of this actual car are read from the road map memory 110 through the CD driver 111, and this road map data and above-mentioned current position data that were read are given to a display 103. In a display 103, a superposition indication of the car mark is given in the location corresponding to the current position on the above-mentioned road map.

[0008] Next, the location selection processing in the above-mentioned control section 106 is explained. In a control section 106, fundamentally, an estimated position is chosen, it restricts to the time when the reliability of this estimated position became under a threshold, and a GPS location is chosen. It is judged by whether the GPS location was called for out of the error range of an estimated position whether the reliability of the above-mentioned estimated position became under a threshold.

[0009] If it explains more concretely, a car expresses the probability which actually exists, and it falls as the error range of the above-mentioned estimated position and a GPS location has the highest core equivalent to an estimated position and a GPS location and approaches a perimeter. The radius of the above-mentioned estimated position \*\*\*\*\* has the property to increase according to detection of an estimated position being performed over long duration. This originates in the error based on the offset drift of a bearing sensor mainly being accumulated with time amount. On the other hand, the radius of the error range of a GPS location is always regularity (for example, 50-100 (m)) mostly irrespective of the merits and demerits of detection time. Therefore, since the estimated position includes a lot of errors relatively compared with the GPS location when a GPS location is called for outside the error range of the above-mentioned estimated position, a GPS location can judge that reliability is high more relatively than an estimated position. Therefore, when a GPS location exists in the error range where an estimated position exists, an estimated position is chosen, and a GPS location is chosen when a GPS location exists outside the error range where an estimated position exists.

[0010] Drawing 5 is drawing for explaining concretely relation with the car mark which should be displayed on the current position and the display 103 of the car chosen in the above-mentioned control section 106. an actual car -- initial valve position I1 from -- order -- a location I2, I3, I4, and I5 the case where it is moving -- an estimated position S -- initial valve position S1 from -- order -- a location S2, S3, S4, and S5 It asks. on the other hand -- the GPS location G -- initial valve position G1 from -- order -- a location G2, G3, G4, and G5 It asks. In this case, the GPS location G is the error range E1 and E2 of an estimated position S, E3, E4, and E5. Since it asks inside, in a control section 107, it is considered that an estimated position S is the current position of an actual car, and an estimated position S is chosen. Therefore, a car mark is an estimated position S1, S2, S3, S4, and S5. It is continuously displayed on the location which corresponds, respectively.

[0011] On the other hand, the location of an actual car is a location In. It becomes and an estimated position S and the GPS location G are locations Sn and Gn, respectively. If it asks, it is the GPS location Gn. Estimated position Sn Error range En Since it is outside, at a control section 107, it is the GPS location Gn. It is considered that it is the current position of an actual car, and it is the GPS location Gn. It is chosen. Therefore, a car mark is the GPS location Gn. It is displayed on a corresponding location.

[0012] In addition, it is an estimated position Sn at this time. Selected GPS location Gn It is updated. Therefore, the updated location turns into an initial valve position in self-contained navigation from a degree.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, distance data may not be given to a control section 106 with the above-mentioned navigation equipment. It is the case where Rhine 107,109 which should be transmitted to a control section 106 cannot specifically disconnect the distance data outputted from a distance robot 102, cannot attach distance-robot 102 itself according to the structural factor of a car, or the specification of a distance robot 102 and sensor I/F108 differs.

[0014] In such a case, for an estimated position S, a car is a location I1, I2, and I3. Even if it actually moves, it is drawing 6 (a). It is the early location S1 so that it may be shown. It asks. On the other hand,

since it asks regardless of the distance data outputted from the above-mentioned distance robot 102, the GPS location G is drawing 6 (a). It follows on migration of a car so that it may be shown, and they are a location G1, G2, and G3. It asks. this time -- the GPS location G -- yet -- estimated position S1 since it is in error range E1 -- the current position I of a car actual in a control section 107 -- estimated position S1 it is -- it is rich and is made. Therefore, a car mark is drawing 6 (b). It is an estimated position S1 so that it may be shown. It becomes [ being displayed on a corresponding location as as, and ].

[0015] subsequently, a car -- location I4 moving -- the GPS location G -- location G4 if it asks -- GPS location G4 Error range E1 since it is outside -- the current position I of a car actual in a control section 107 -- this GPS location G4 it is -- it is rich and is made. Consequently, a car mark is the above-mentioned estimated position S1. A location to corresponding GPS location G4 It moves to a corresponding location at discontinuity.

[0016] GPS location G4 When chosen as the current position I of an actual car, an estimated position S is the GPS location G4 as mentioned above. It is updated. And the again above actuation is repeated. Thus, since the car mark was intermittently displayed on the display screen with the above-mentioned navigation equipment when distance data were not given to a control section 107, it was very hard to see for the driver.

[0017] Then, even if the purpose of this invention is the case where an above-mentioned technical problem cannot be solved and distance data cannot be obtained, it is offering the navigation equipment for mount which can display the current position of a car continuously.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The navigation equipment for mount according to claim 1 for attaining the above-mentioned purpose The GPS location detected based on the propagation delay time of the electric wave transmitted from a GPS Satellite in a GPS location detection means, In an estimated position detection means, one of locations is chosen from a distance robot and a bearing sensor in a location selection means among the estimated positions detected based on the distance data and bearing data which are outputted, respectively. When there are no distance data which are navigation equipment for mount which displayed the current position of a car based on this selected location, and are outputted from the above-mentioned distance robot It is characterized by including the control means which controls the above-mentioned location selection means so that the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means may always be chosen.

[0019] Moreover, when the accumulation value of the slant range between the GPS locations which there are no distance data with which the above-mentioned control means is outputted from the above-mentioned distance robot, and were detected with the above-mentioned GPS location detection means and which adjoin mutually reached a predetermined value, the navigation equipment according to claim 2 for mount is characterized by to be what controls the above-mentioned location selection means so that the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means always chooses.

[0020] Moreover, when there are no distance data with which the above-mentioned control means is outputted from the above-mentioned distance robot and the count of location detection in the above-mentioned GPS location detection means becomes the count of predetermined, the navigation equipment according to claim 3 for mount is characterized by to be what controls the above-mentioned location selection means so that the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means may always choose.

[0021] Moreover, the navigation equipment for mount according to claim 4 is characterized by including further the non-volatile storage means for memorizing being controlled to always choose the GPS location where the above-mentioned location selection means was detected with the above-mentioned GPS location detection means by the above-mentioned control means. Moreover, the navigation equipment according to claim 5 for mount is characterized in the above-mentioned location selection means by to include further the actuation switch which can switch manually whether the location of either the estimated position detected, respectively with the above-mentioned estimated position detection means or the GPS location detection means or a GPS location makes choose, or the GPS location detected with the above-mentioned GPS location detection means makes always choose.

[0022]

[Function] When there are no distance data outputted from a distance robot, based on the GPS location detected with the GPS location detection means, the current position of a car is expressed as the configuration of the claim 1 above-mentioned publication. Therefore, when there are no distance data, even if it is the case where there are no distance data unlike the conventional technique which displays the current position of a car nonsequentially, it can display continuously.

[0023] Moreover, when the accumulation value of the slant range between the GPS locations which there are no distance data outputted from a distance robot, and were detected with the GPS location detection means and which adjoin mutually reaches a predetermined value, based on a GPS location, the current position of a car is expressed as a configuration according to claim 2. It seems that in this case, it is not said that the current position of a car is displayed based on a GPS location or one location of the estimated positions even if it is the case where a sudden noise etc. mixes in distance data when the current position of the car based on a GPS location should be displayed, for example since the condition that there are no distance data is supervised for a while.

[0024] Moreover, when there are no distance data outputted from a distance robot and the count of location detection in a GPS location detection means reaches more than the count of predetermined, a GPS location is always expressed as a configuration according to claim 3 as the current position of a car. It seems that in this case, it is not said that the current position of a car is displayed based on a GPS location or one location of the estimated positions even if it is the case where a sudden noise etc. mixes in distance data when the current position of the car based on a GPS location should be displayed, for example since the condition that there are no distance data is supervised for a while.

[0025] Moreover, with a configuration according to claim 4, displaying the current position of a car based on a GPS location is memorized by the non-volatile storage means. Therefore, the current position of the car based on a GPS location can be displayed after next transit from immediately after transit initiation, without supervising whether there are any distance data. Moreover, with a configuration according to claim 5, the current position of the car based on a GPS location can be displayed by operating an actuation switch manually. The current position of the car based on a GPS location can be displayed from immediately after first-time transit initiation, without supervising whether there are any distance data, if an actuation switch is operated at the time of attachment of the navigation equipment for mount when it turns out beforehand that an estimated position cannot be detected in an estimated position detection means, without the ability not following, for example, attaching a distance robot.

[0026]

[Example] Below, the example of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the navigation equipment for mount of one example of this invention. This navigation equipment for mount is equipped with the body 1 of navigation equipment constituted as one unit, and the distance robot 2 which consists of speed sensors which acquire a vehicle speed signal from the wheel speed sensor or engine control unit (ECU) which detects the mileage of a car based on the engine speed of a tire, and detect the mileage of a car and the display 3 which consisted of a liquid crystal display component (LCD), a plasma display device, or CRT.

[0027] Furthermore, the above-mentioned body 1 of navigation equipment is equipped with the bearing sensor 4 which consisted of an oscillating gyroscope, a gyroscope containing an optical fiber gyroscope, etc., and GPS receiver 5 which detects a GPS location based on the propagation delay time of the electric wave transmitted from the GPS Satellite. Detection of the GPS location in this GPS receiver 5 is performed every 1.2 seconds.

[0028] In addition, in this example, this GPS receiver 5 supports the GPS receiving means and the GPS location detection means. The above-mentioned body 1 of navigation equipment is equipped with the control section 6 for performing the mode of either the estimated position detection processing mentioned later, GPS flag set processing, the normal mode or GPS mode including the nonvolatile memory 61 which functions again as a non-volatile storage means of CPU, RAM, ROM (neither is illustrated), EEPROM containing the GPS flag which shows whether it is the normal mode mentioned

later or it is in GPS mode, etc. which can be written in.

[0029] In addition, in this example, this control section 6 functions as an estimated position detection means, a location selection means, a control means, etc. In the above-mentioned control section 6, estimated position detection processing is performed based on each sensor output of the above-mentioned distance robot 2 and the bearing sensor 3. That is, while the distance data outputted from a distance robot 2 are given through Rhine 7, the sensor interface (sensor I/F) 8, and Rhine 9, bearing data are given to a control section 6 from the above-mentioned bearing sensor 3. However, distance data are not given to a control section 6, when Rhine 7 and 9 cannot be disconnected, distance-robot 2 itself cannot be attached according to the structural factor of a car or the specification of a distance robot 2 and sensor I/F5 differs.

[0030] And in a control section 6, when distance data are given, an estimated position is detected based on this distance data and bearing data. The above-mentioned distance data and bearing data are integrated over a predetermined period (for example, 1.2 seconds), the movement magnitude and bearing variation of a car are specifically calculated, and an estimated position is detected when the initial valve position to which this movement magnitude and bearing variation that were calculated are set beforehand accumulates.

[0031] A GPS location is given to the above-mentioned control section 6 from GPS receiver 5 again. This given GPS location is held at RAM until a GPS location is given next at least. And in the above-mentioned control section 6, GPS flag set processing is performed based on the GPS location currently held at the distance data and Above RAM which are outputted from the above-mentioned distance robot 2.

[0032] If it explains more concretely, if a GPS location is given from GPS receiver 5, by the control section 6, the slant range between GP locations detected before [ one ] being held at this GPS location and RAM that were given will be found. As shown in drawing 2, when the GPS location Gn (however, n natural number) is detected in GPS receiver 5, specifically, it is GPS location Gn-1 detected before [ one ] being held at RAM. Slant range Ln of a between Following (1) It asks by the formula.

[0033]

$$L_n = \sqrt{(x_n - x_{n-1})^2 + (y_n - y_{n-1})^2} \dots (1)$$
 However,  $x_n$  and  $y_n$  It is the GPS location Gn, respectively. An x-coordinate and a y-coordinate are expressed and it is  $x_{n-1}$  and  $y_{n-1}$ . It is GPS location Gn-1, respectively. An x-coordinate and a y-coordinate are expressed. And this found slant range  $L_n$  It is added to the aggregate value of the slant range detected by just before from location detection initiation, and the total movement magnitude L from location detection initiation is calculated. namely, --  $L = (L_1 + L_2 + \dots + L_{n-1}) + L_n \dots (2)$  It asks.

[0034] On the other hand, in the control section 6, the distance data which should be given from a distance robot 2 are supervised from initiation of the above-mentioned estimated position detection processing. And in a control section 6, if the total movement magnitude L is calculated, while it will be distinguished whether it is the no to which the total movement magnitude L reached the threshold LTH (for example,  $LTH = 1000(m)$ ), it is distinguished from a distance robot 2 whether distance data are given. For example, distance data are distinguished by whether it is more than threshold KTH whether this distance data is given.

[0035] A GPS flag will be set, if the total movement magnitude L reaches a threshold LTH, and the above-mentioned distance data are not given as a result of the above-mentioned distinction and it will be distinguished. On the other hand, in except the above, a GPS flag is not set. In addition, since this GPS flag is contained in nonvolatile memory 61, even if it stops an engine, it continues being held until it resets compulsorily. Therefore, when a GPS flag is set temporarily, it becomes [ that a GPS flag is set with as, and ] after next transit. Therefore, the above-mentioned GPS flag set processing becomes unnecessary, and the GPS mode mentioned later is chosen from next transit from immediately after transit initiation.

[0036] In the above-mentioned control section 6, the normal mode or GPS mode is chosen again based on whether the above-mentioned GPS flag is set. It is carried out when the GPS flag is reset, and one of locations is chosen among the GPS locations given from the estimated position and GPS receiver 5



which were detected by the above-mentioned estimated position detection processing, and it is considered that the above-mentioned normal mode is the current position of a car with this actual selected location.

[0037] In addition, the so-called map matching technique (for example, refer to JP,63-148155,A) amends the location by which selection was made [ above-mentioned ], and it is good also considering the location after amendment as the current position of an actual car. If it explains briefly, when a GPS location exists in the error range of an estimated position, an estimated position is chosen, and although the detail of the above-mentioned selection processing is as having explained in full detail in the column of the above "a Prior art", a GPS location will be chosen when a GPS location exists outside the error range of an estimated position.

[0038] On the other hand, GPS mode is performed when the GPS flag is set, and the GPS location given from GPS receiver 5 is always chosen, and it is considered that it is the current position of an actual car. In addition, also in this case, the above-mentioned map matching technique amends a GPS location, and it is good also considering the location after this amendment as the current position of a car.

[0039] Thus, if the current position of an actual car is called for, the surrounding road map data of the current position of this actual car will be read from the road map memory 10 through the CD driver 11, and the display 3 on which this road map data and above-mentioned current position data that were read function as a display means etc. will be given. In a display 103, a superposition indication of the car mark is given in the location corresponding to the current position on the above-mentioned road map.

[0040] Drawing 3 is drawing showing concretely the display condition of the car mark in the case of having chosen the above-mentioned GPS mode. When GPS mode is chosen, in a control section 6, a GPS location is always chosen as the current position of a car as mentioned above. On the other hand, it is drawing 3 (a). A car is a location I1, I2, I3, I4, and I5 so that it may be shown. The GPS location G it is considered according to moving in order that is the current position of a car is a location G1, G2, G3, G4, and G5. It asks in order. Therefore, the car mark A is drawing 3 (b). It is displayed that it moves continuously according to the detection sequence of the GPS location G so that it may be shown.

[0041] In addition, when GPS mode is chosen, you may make it indicate that GPS mode is performed to the display 3 in the above-mentioned navigation equipment for mount. Since it can check that the driver has shifted to GPS mode when according to this Rhine 7 and 9 is disconnected, for example during transit and it shifts to GPS mode, it can check that a certain abnormalities which Rhine 7 and 9 was disconnected or cannot acquire distance data have occurred.

[0042] Since GPS mode is automatically chosen according to the navigation equipment for mount of this example as mentioned above when the condition that distance data are not given to a control section 6 carries out predetermined period continuation, the current position of the car based on a GPS location is displayed. Therefore, even when distance data are not given to a control section 6 even if, it can be displayed that a car mark is moved continuously. Therefore, the legible display screen adapted to a stereo is realizable.

[0043] Moreover, even if it is the case where a noise which exceeds the above-mentioned sudden threshold KTH to distance data mixes when it should shift to GPS mode, for example by open circuit of Rhine 7 and 9 etc. since GPS mode is chosen after carrying out the predetermined period monitor of the condition that distance data are not given, the normal mode is not chosen accidentally. Although explanation of the example of this invention is as above, this invention is not limited to an above-mentioned example. For example, you may make it choose GPS mode, when it continues until the count from which a GPS location is detected for the condition that distance data are not given, for example although GPS mode is chosen when it continues while a car moves [ the condition that distance data are not given in the above-mentioned example ] only a threshold LTH, by GPS receiver 5 became the count NTH (for example, NTH=5 time) of predetermined.

[0044] Moreover, although GPS mode is chosen automatically, the actuation switch which a maintenance man can operate manually, for example is formed, it answers that this actuation switch was operated, and you may make it make GPS mode choose compulsorily in the above-mentioned example. If it explains in full detail more, in the above-mentioned example, when while a car moves [ the

condition that distance data are not given ] only a threshold LTH GPS receiver 5 continues while detecting the GPS location, it will restrict only the count NTH of predetermined, and GPS mode will be chosen. If it puts in another way, even when distance data will not be given, GPS mode is not chosen until a car moves only a threshold LTH, or until GPS receiver 5 detects a GPS location only in the count NTH of predetermined.

[0045] Therefore, if it restricts to this early transit period, as the column of the above "Object of the Invention" explained, it is displayed that a car mark moves at every transit nonsequentially. On the other hand, if it is made the configuration which forms the above-mentioned actuation switch, since GPS mode can be chosen also in the transit period in early stages of the above, it can be displayed that a car mark is moved continuously.

[0046] In addition, when operating an actuation switch, for example, when it turns out beforehand that it is displayed that a car mark moves to the period of transit in early stages of the above nonsequentially, the case where the distance robot itself cannot be attached according to the structural factor of a car etc. can be considered. In addition, it is possible to perform design changes various in the range indicated by the claim.

[0047]

[Effect of the Invention] Even if it is the case where there are no distance data unlike the conventional technique in which the current position of a car is displayed nonsequentially when there are no distance data since he is trying to display the current position of the car based on a GPS location as mentioned above according to the navigation equipment for mount of this invention when there are no distance data, the current position of a car can be displayed continuously. Therefore, the legible display screen adapted to a stereo is realizable. Therefore, improvement in service to users, such as a driver, can be aimed at.

[0048] There are no distance data, and when the accumulation value of the slant range between the GPS locations which adjoin mutually reaches a predetermined value, he is trying to display the current position of the car based on a GPS location especially according to the navigation equipment for mount according to claim 2. It seems that therefore, it is not said that the current position of a car is displayed based on a GPS location or one location of the estimated positions even if it is the case where a sudden noise etc. mixes in distance data, when the current position of the car based on a GPS location should be displayed, for example.

[0049] Moreover, when according to the navigation equipment for mount according to claim 3 there are no distance data and the count of location detection becomes the count of predetermined, he is trying to always display a GPS location as the current position of a car. It seems that therefore, it is not said that the current position of a car is displayed based on a GPS location or one location of the estimated positions even if it is the case where a sudden noise etc. mixes in distance data, when the current position of the car based on a GPS location should be displayed, for example.

[0050] Moreover, once it displays the current position of the car based on a GPS location according to the navigation equipment for mount according to claim 4, from next transit, the current position of the car based on the GPS location from immediately after transit initiation can be displayed. Therefore, from the transit after the above-mentioned control, the current position of immediately after transit initiation to a car can always be displayed continuously. Therefore, the legible display screen where the stereo was based is realizable.

[0051] Moreover, according to the navigation equipment for mount according to claim 5, the current position of the car based on a GPS location can be displayed by operating an actuation switch. Whenever it follows, for example, operates an actuation switch at the time of attachment of navigation equipment, the current position of a car can be continuously displayed from immediately after first-time transit initiation. Therefore, the legible display screen based on the stereo from immediately after first-time transit initiation is always realizable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the navigation equipment of one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the GPS flag set processing performed by the control section which constitutes some above-mentioned navigation equipments.

[Drawing 3] It is drawing showing concretely relation with the car mark showing the current position and this current position of the car in the above-mentioned navigation equipment.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the general example of a configuration of the navigation equipment for using together conventional GPS navigation and self-contained navigation, and detecting the current position of a car.

[Drawing 5] It is drawing showing relation with the car mark showing the conventional current position and this conventional current position of a car.

[Drawing 6] It is drawing showing concretely relation with the car mark showing the current position and this current position of a car in case the conventional distance data are not given to a control section.

[Description of Notations]

- 1 Body of Navigation Equipment
- 2 Distance Robot
- 3 Display
- 4 Bearing Sensor
- 5 GPS Receiver
- 6 Control Section
- 61 Nonvolatile Memory

---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 21/00	N			
G 0 1 S 5/02	A			
	5/14			
G 0 8 G 1/0969				

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-104073

(22) 出願日 平成6年(1994)5月18日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 松崎 伸一

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

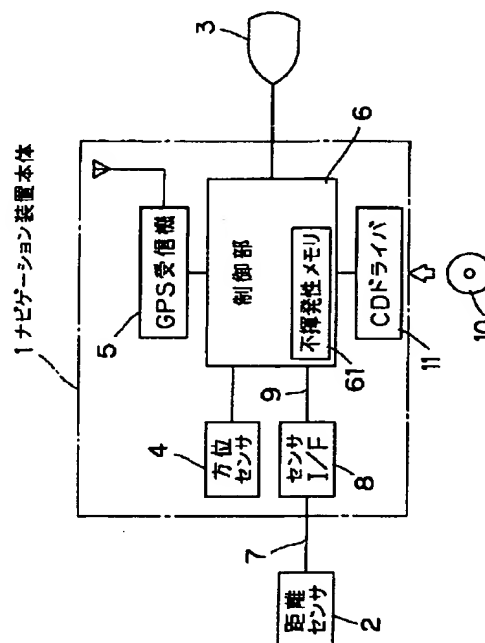
## (54) 【発明の名称】 車載用ナビゲーション装置

## (57) 【要約】

【目的】 距離データを得ることができない場合であっても、車両の現在位置を連続的に表示することができる車載用ナビゲーション装置を提供すること。

【構成】 制御部6にはGPSフラグを含む不揮発性メモリ61が備えられている。GPSフラグは距離センサ2から距離データが与えられない場合であって、かつ車両が所定距離だけ走行した場合にセットされる。制御部6はこのGPSフラグを常に監視しており、GPSフラグがセットされている場合には、距離センサ2の距離データには無関係にGPS受信機5で検出されたGPS位置に基づく車両の現在位置を表示するGPSモードが選択される。

【効果】 距離データを得ることができなくても、車両の現在位置を連続的に表示することができるので、見やすい表示画面を実現できる。そのため、ドライバ等へのサービスの向上を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】車両に搭載されて用いられ、地球の周回軌道を航行しているGPS衛星から送信される電波を受信するためのGPS受信手段と、このGPS受信手段で受信された電波の伝搬遅延時間に基づいて車両のGPS位置を検出するGPS位置検出手段と、距離センサおよび方位センサからそれぞれ出力される距離データおよび方位データに基づいて車両の推定位置を検出する推定位置検出手段と、上記GPS位置検出手段および推定位置検出手段でそれぞれ検出された車両のGPS位置および推定位置のうちいずれか一方の位置を選択する位置選択手段と、この位置選択手段で選択された位置に基づいて車両の現在位置を表示する表示手段とを含む車載用ナビゲーション装置であって、

上記距離センサから出力される距離データがない場合には、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御する制御手段を含むことを特徴とする車載用ナビゲーション装置。

【請求項2】上記制御手段は、上記距離センサから出力される距離データがなく、かつ上記GPS位置検出手段で検出された互いに隣接するGPS位置間の直線距離の累積値が所定値に達したときに、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の車載用ナビゲーション装置。

【請求項3】上記制御手段は、上記距離センサから出力される距離データがなく、かつ上記GPS位置検出手段での位置検出回数が所定回数に達したときに、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の車載用ナビゲーション装置。

【請求項4】上記制御手段によって上記位置選択手段が上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように制御されていることを記憶するための不揮発性記憶手段をさらに含むことを特徴とする請求項1、2または3記載の車載用ナビゲーション装置。

【請求項5】上記位置選択手段において、上記推定位置検出手段またはGPS位置検出手段でそれぞれ検出された推定位置またはGPS位置のいずれか一方の位置を選択させるか、または上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択させるかを手動で切換えることができる操作スイッチをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の車載用ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自立航法とGPS航法とを併用して車両の現在位置を検出する車載用ナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、不案内な土地における車両での走行を支援するため、車両の現在位置をその周辺の道路地図とともに液晶表示素子（LCD）やCRTなどで構成された表示装置に表示するようにしたナビゲーション装置が車両に搭載されて用いられている。この種のナビゲーション装置における車両の現在位置の検出は、たとえば自立航法とGPS（Global Positioning System）航法とが併用されて行われる場合がある。

【0003】ここで、自立航法とは、距離センサおよび方位センサからそれぞれ出力される距離データおよび方位データを積算して車両の移動量および方位変化量を求め、この求められた車両の移動量および方位変化量を予め設定されている車両の初期位置に累積していくことによって車両の現在位置を検出する技術である。一方、GPS航法とは、地球の周回軌道を航行しているGPS衛星から送信される電波の伝搬遅延時間に基づいて車両の位置を検出する技術である。

【0004】図4は、上記自立航法とGPS航法とを併用して車両の現在位置を検出するためのナビゲーション装置の一般的な構成例を示すブロック図である。このナビゲーション装置には、1つのユニットとして構成されたナビゲーション装置本体101と、たとえばタイヤの回転数に基づいて車両の走行距離を検出する車輪速センサやエンジンコントロールユニット（ECU）から車速信号を取得して車両の走行距離を検出する車速センサから構成される距離センサ102と、表示装置103とが備えられている。

【0005】さらに、上記ナビゲーション装置本体101には、たとえば振動ジャイロや光ファイバジャイロを含むジャイロなどで構成された方位センサ104、GPS衛星から送信された電波の伝搬遅延時間に基づいて車両の現在位置を検出するGPS受信機105、およびコンピュータなどで構成された制御部106が含まれている。

【0006】上記制御部106には、上記距離センサ102から出力される距離データが、ライン107、センサインタフェース（センサI/F）108およびライン109を介して与えられるとともに、上記方位センサ104から方位データが与えられる。制御部106では、上記距離データおよび方位データに基づいて、車両の現在位置が検出される。

【0007】上記制御部106にはまた、GPS受信機105で検出された車両の現在位置も与えられる。そして、制御部106では、このGPS受信機105から与えられた車両の現在位置（以下「GPS位置」という）および上記検出された車両の現在位置（以下「推定位置」という）のうちいずれか一方が選択され、この選択された位置が実際の車両の現在位置としてみなされる。この選択処理については後述する。そして、この実際の車両の現在位置としてみなされた位置周辺の道路地図デ

ータが道路地図メモリ110からCDドライバ111を介して読出され、この読出された道路地図データおよび上記現在位置データが表示装置103に与えられる。表示装置103では、上記道路地図上の現在位置に対応する位置にカーマークが重畳表示される。

【0008】次に、上記制御部106における位置選択処理について説明する。制御部106では、基本的には、推定位置が選択され、この推定位置の信頼度がしきい値未満になったときに限り、GPS位置が選択される。上記推定位置の信頼度がしきい値未満になったか否かは、GPS位置が推定位置の誤差範囲の外に求められたか否かによって判断される。

【0009】より具体的に説明すると、上記推定位置およびGPS位置の誤差範囲は、車両が実際に存在する確率を表すもので、推定位置およびGPS位置に相当する中心が最も高く、周囲に近づくにつれて低下していく。上記推定位置の誤差範囲の半径は、推定位置の検出が長時間にわたって行われるのに従って増大していくという性質がある。これは、主に方位センサのオフセットドリフトに基づく誤差が時間とともに累積されていくことに起因する。これに対して、GPS位置の誤差範囲の半径は、検出時間の長短にかかわらず、常にほぼ一定（たとえば50～100(m)）である。したがって、GPS位置が上記推定位置の誤差範囲外に求められたときには、推定位置はGPS位置に比べて相対的に大量の誤差を含んでいるので、GPS位置の方が推定位置よりも相対的に信頼度が高いと判断できる。したがって、GPS位置が推定位置の存在する誤差範囲内に存在する場合には推定位置が選択され、GPS位置が推定位置の存在する誤差範囲外に存在する場合にはGPS位置が選択される。

【0010】図5は、上記制御部106において選択された車両の現在位置と表示装置103に表示すべきカーマークとの関係を具体的に説明するための図である。実際の車両が初期位置 $I_1$ から順に位置 $I_2, I_3, I_4, I_5$ と移動している場合、推定位置 $S$ は初期位置 $S_1$ から順に位置 $S_2, S_3, S_4, S_5$ に求められる。一方、GPS位置 $G$ は初期位置 $G_1$ から順に位置 $G_2, G_3, G_4, G_5$ に求められる。この場合において、GPS位置 $G$ は推定位置 $S$ の誤差範囲 $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$ 内に求められているので、制御部107では、推定位置 $S$ が実際の車両の現在位置であるとみなされ、推定位置 $S$ が選択される。したがって、カーマークは推定位置 $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ にそれぞれ対応する位置に連続的に表示される。

【0011】一方、実際の車両の位置が位置 $I_n$ になり推定位置 $S$ およびGPS位置 $G$ がそれぞれ位置 $S_n, G_n$ に求められると、GPS位置 $G_n$ は推定位置 $S_n$ の誤差範囲 $E_n$ 外であるので、制御部107では、GPS位置 $G_n$ が実際の車両の現在位置であるとみなされ、GPS位置 $G_n$ が選択される。したがって、カーマークはG

PS位置 $G_n$ に対応する位置に表示される。

【0012】なお、このとき、推定位置 $S_n$ は選択されたGPS位置 $G_n$ に更新される。そのため、次からは、その更新された位置が自立航法における初期位置となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記ナビゲーション装置では、制御部106に距離データが与えられない場合がある。具体的には、たとえば距離センサ102から出力される距離データを制御部106に伝達すべきライン107、109が断線したり、距離センサ102そのものを車両の構造的要因によって取付けることができなかったり、あるいは距離センサ102とセンサI/F108との規格が異なっていたりする場合である。

【0014】このような場合、推定位置 $S$ は、車両が位置 $I_1, I_2, I_3$ と実際に移動しても、図6(a)に示すように、初期の位置 $S_1$ に求められたままである。一方、GPS位置 $G$ は、上記距離センサ102から出力される距離データには無関係に求められるので、図6(a)に示すように、車両の移動に伴って位置 $G_1, G_2, G_3$ に求められる。このとき、GPS位置 $G$ はまだ推定位置 $S_1$ の誤差範囲 $E_1$ 内なので、制御部107では、実際の車両の現在位置 $I$ は推定位置 $S_1$ であるとみなされる。そのため、カーマークは、図6(b)に示すように、推定位置 $S_1$ に対応する位置に表示されたままとなる。

【0015】次いで、車両が位置 $I_4$ に移動してGPS位置 $G$ が位置 $G_4$ に求められると、GPS位置 $G_4$ は誤差範囲 $E_1$ 外であるので、制御部107では、実際の車両の現在位置 $I$ はこのGPS位置 $G_4$ であるとみなされる。その結果、カーマークは、上記推定位置 $S_1$ に対応する位置からGPS位置 $G_4$ に対応する位置に不連続に移動する。

【0016】GPS位置 $G_4$ が実際の車両の現在位置 $I$ として選択されると、上述のように、推定位置 $S$ はGPS位置 $G_4$ に更新される。そして、再び上述のような動作が繰り返される。このように、上記ナビゲーション装置では、制御部107に距離データが与えられない場合、表示画面にはカーマークが間欠的に表示されるので、ドライバにとって非常に見にくいものであった。

【0017】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、距離データを得ることができない場合であっても、車両の現在位置を連続的に表示することができる車載用ナビゲーション装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1記載の車載用ナビゲーション装置は、GPS位置検出手段においてGPS衛星から送信される電波の伝搬遅延時間に基づいて検出されるGPS位置と、推定位置検出手段において距離センサおよび方位センサから

それぞれ出力される距離データおよび方位データに基づいて検出される推定位置とのうちいずれか一方の位置を位置選択手段において選択し、この選択された位置に基づいて車両の現在位置を表示するようにした車載用ナビゲーション装置であって、上記距離センサから出力される距離データがない場合には、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【0019】また、請求項2記載の車載用ナビゲーション装置は、上記制御手段が、上記距離センサから出力される距離データがなく、かつ上記GPS位置検出手段で検出された互いに隣接するGPS位置間の直線距離の累積値が所定値に達したときに、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御するものであることを特徴とする。

【0020】また、請求項3記載の車載用ナビゲーション装置は、上記制御手段が、上記距離センサから出力される距離データがなく、かつ上記GPS位置検出手段での位置検出回数が所定回数に達したときに、上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように、上記位置選択手段を制御するものであることを特徴とする。

【0021】また、請求項4記載の車載用ナビゲーション装置は、上記制御手段によって上記位置選択手段が上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択するように制御されていることを記憶するための不揮発性記憶手段をさらに含むことを特徴とする。また、請求項5記載の車載用ナビゲーション装置は、上記位置選択手段において、上記推定位置検出手段またはGPS位置検出手段でそれぞれ検出された推定位置またはGPS位置のいずれか一方の位置を選択させるか、または上記GPS位置検出手段で検出されたGPS位置を常に選択させるかを手動で切換えることができる操作スイッチをさらに含むことを特徴とする。

【0022】

【作用】上記請求項1記載の構成では、距離センサから出力される距離データがない場合には、GPS位置検出手段で検出されたGPS位置に基づいて車両の現在位置が表示される。そのため、距離データがない場合には車両の現在位置を不連続的に表示する従来技術と異なり、距離データがない場合であっても、連続的に表示することができる。

【0023】また、請求項2記載の構成では、距離センサから出力される距離データがなく、かつGPS位置検出手段で検出された互いに隣接するGPS位置間の直線距離の累積値が所定値に達した場合には、GPS位置に基づいて車両の現在位置が表示される。この場合、距離データがない状態をしばらく監視しているので、たとえばGPS位置に基づく車両の現在位置を表示すべき場合

に距離データに突発的なノイズなどが混入した場合であっても、GPS位置または推定位置のいずれか一方の位置に基づいて車両の現在位置を表示するというようなことがない。

【0024】また、請求項3記載の構成では、距離センサから出力される距離データがなく、かつGPS位置検出手段における位置検出回数が所定回数以上に達した場合には、GPS位置が常に車両の現在位置として表示される。この場合、距離データがない状態をしばらく監視しているので、たとえばGPS位置に基づく車両の現在位置を表示すべき場合に距離データに突発的なノイズなどが混入した場合であっても、GPS位置または推定位置のいずれか一方の位置に基づいて車両の現在位置を表示するというようなことがない。

【0025】また、請求項4記載の構成では、GPS位置に基づいて車両の現在位置を表示していることが不揮発性記憶手段に記憶される。そのため、次の走行以後は、距離データがないか否かなどを監視することなく、走行開始直後からGPS位置に基づく車両の現在位置を表示することができる。また、請求項5記載の構成では、操作スイッチを手動で操作することによってGPS位置に基づく車両の現在位置を表示させることができる。したがって、たとえば距離センサを取付けることができずに推定位置検出手段において推定位置を検出できないことが予めわかっているような場合において、車載用ナビゲーション装置の取付時に操作スイッチを操作すれば、距離データがないか否かなどを監視することなく、初回の走行開始直後からGPS位置に基づく車両の現在位置を表示することができる。

【0026】

【実施例】以下では、本発明の実施例を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の車載用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。この車載用ナビゲーション装置には、1つのユニットとして構成されたナビゲーション装置本体1と、たとえばタイヤの回転数に基づいて車両の走行距離を検出する車輪速センサまたはエンジンコントロールユニット(ECU)から車速信号を取得して車両の走行距離を検出する車速センサから構成される距離センサ2と、液晶表示素子(LCD)、プラズマ表示素子またはCRTなどから構成された表示装置3とが備えられている。

【0027】さらに、上記ナビゲーション装置本体1には、たとえば振動ジャイロや光ファイバジャイロを含むジャイロなどで構成された方位センサ4、GPS衛星から送信された電波の伝搬遅延時間に基づいてGPS位置を検出するGPS受信機5が備えられている。このGPS受信機5におけるGPS位置の検出は、たとえば1.2秒ごとに行われる。

【0028】なお、本実施例では、このGPS受信機5がGPS受信手段およびGPS位置検出手段に対応して

いる。上記ナビゲーション装置本体1にはまた、CPU、RAM、ROM（いずれも図示せず）、および後述する通常モードであるかGPSモードであることを示すGPSフラグを含むEEPROMなどの書込可能な不揮発性記憶手段などとして機能する不揮発性メモリ61を含み、後述する推定位置検出処理や、GPSフラグセット処理、通常モードまたはGPSモードのいずれかのモードを実行するための制御部6が備えられている。

【0029】なお、本実施例では、この制御部6が推定位置検出手段、位置選択手段および制御手段などとして機能する。上記制御部6では、上記距離センサ2および方位センサ3の各センサ出力に基づいて推定位置検出処理が行われる。すなわち、制御部6には、距離センサ2から出力される距離データが、ライン7、センサインタフェース（センサI/F）8およびライン9を介して与えられるとともに、上記方位センサ3から方位データが与えられる。ただし、ライン7、9が断線したり、距離センサ2そのものを車両の構造的要因によって取付けることができなかつたり、あるいは距離センサ2とセンサI/F5との規格が異なっていたりする場合には、距離データは制御部6に与えられない。

【0030】そして、制御部6では、距離データが与えられている場合には、この距離データおよび方位データ

$$L_n = \sqrt{(x_n - x_{n-1})^2 + (y_n - y_{n-1})^2} \quad \dots (1)$$

ただし、 $x_n$ 、 $y_n$ はそれぞれGPS位置 $G_n$ のx座標、y座標を表し、 $x_{n-1}$ 、 $y_{n-1}$ はそれぞれGPS位置 $G_{n-1}$ のx座標、y座標を表す。そして、この求めら

$$L = (L_1 + L_2 + \dots + L_{n-1}) + L_n \quad \dots (2)$$

が求められる。

【0034】一方、制御部6では、上記推定位置検出処理の開始から距離センサ2から与えられるべき距離データが監視されている。そして、制御部6では、総移動量Lが求められると、その総移動量Lがしきい値 $L_{TH}$ （たとえば $L_{TH} = 1000$  (m)）に達した否かが判別されるとともに、距離センサ2から距離データが与えられているか否かが判別される。この距離データが与えられているか否かは、たとえば距離データがしきい値 $K_{TH}$ 以上であるか否かによって判別される。

【0035】上記判別の結果、総移動量Lがしきい値 $L_{TH}$ に達し、かつ上記距離データが与えられていないと判別されると、GPSフラグがセットされる。一方、上記以外の場合には、GPSフラグはセットされない。なお、このGPSフラグは不揮発性メモリ61に含まれているので、エンジンを停止させても、強制的にリセットするまで保持され続ける。したがって、仮にGPSフラグがセットされた場合、次の走行以後はGPSフラグはセットされたままとなる。そのため、次の走行からは、上記GPSフラグセット処理は不要になり、後述するGPSモードが走行開始直後から選択される。

【0036】上記制御部6ではまた、上記GPSフラグ

に基づいて推定位置が検出される。具体的には、上記距離データおよび方位データが所定期間（たとえば1.2秒）にわたって積算されて車両の移動量および方位変化量が求められ、この求められた移動量および方位変化量が予め設定されている初期位置に累積されることにより推定位置が検出される。

【0031】上記制御部6にはまた、GPS受信機5からGPS位置が与えられる。この与えられたGPS位置は、少なくとも次にGPS位置が与えられるまでRAMに保持される。そして、上記制御部6では、上記距離センサ2から出力される距離データおよび上記RAMに保持されているGPS位置に基づいて、GPSフラグセット処理が行われる。

【0032】より具体的に説明すると、制御部6では、GPS受信機5からGPS位置が与えられると、この与えられたGPS位置とRAMに保持されている1回前に検出されたGP位置との間の直線距離が求められる。具体的には、図2に示すように、GPS受信機5においてGPS位置 $G_n$ （ただし、nは自然数）が検出されると、RAMに保持されている1回前に検出されたGPS位置 $G_{n-1}$ との間の直線距離 $L_n$ が下記(1)式により求められる。

【0033】

れた直線距離 $L_n$ が位置検出開始から直前までに検出されている直線距離の加算値に加算され、位置検出開始からの総移動量Lが求められる。すなわち、

がセットされているか否かに基づいて、通常モードまたはGPSモードが選択される。上記通常モードは、GPSフラグがリセットされているときに行われるもので、上記推定位置検出処理で検出された推定位置およびGPS受信機5から与えられるGPS位置のうちいずれか一方の位置が選択され、この選択された位置が実際の車両の現在位置とみなされる。

【0037】なお、上記選択された位置をいわゆるマップマッチング技術（たとえば特開昭63-148155号公報参照）によって補正し、補正後の位置を実際の車両の現在位置としてもよい。上記選択処理の詳細は、上記「従来の技術」の欄で詳述したとおりであるが、簡単に説明すると、GPS位置が推定位置の誤差範囲内に存在する場合は推定位置が選択され、GPS位置が推定位置の誤差範囲外に存在する場合はGPS位置が選択される。

【0038】一方、GPSモードは、GPSフラグがセットされているときに行われるもので、GPS受信機5から与えられるGPS位置が常に選択されて実際の車両の現在位置とみなされる。なお、この場合においても、上記マップマッチング技術によってGPS位置を補正し、この補正後の位置を車両の現在位置としてもよい。



【0039】このようにして、実際の車両の現在位置が求められると、この実際の車両の現在位置の周辺の道路地図データが道路地図メモリ10からCDドライブ11を介して読出され、この読出された道路地図データおよび上記現在位置データが表示手段などとして機能する表示装置3に与えられる。表示装置103では、上記道路地図上の現在位置に対応する位置にカーマークが重畳表示される。

【0040】図3は、上記GPSモードを選択している場合におけるカーマークの表示状態を具体的に示す図である。GPSモードを選択している場合は、制御部6では、上述のように、GPS位置が常に車両の現在位置として選択される。一方、図3(a)に示すように、車両が位置 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$ 、 $I_5$ の順に移動するのに従って車両の現在位置とみなされるGPS位置Gも位置 $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ 、 $G_4$ 、 $G_5$ の順に求められる。そのため、カーマークAは、図3(b)に示すように、GPS位置Gの検出順序に応じて連続的に移動するように表示される。

【0041】なお、上記車載用ナビゲーション装置において、GPSモードが選択されている場合には、表示装置3にGPSモードが行われていることを表示するようにしてもよい。これによれば、たとえば走行中にライン7、9が断線してGPSモードに移行した場合、ドライバーはGPSモードに移行したことを確認することができるので、ライン7、9が断線したか、あるいは距離データを取得できない何らかの異常が発生したことを確認することができる。

【0042】以上のように本実施例の車載用ナビゲーション装置によれば、距離データが制御部6に与えられない状態が所定期間継続した場合には自動的にGPSモードが選択されるので、GPS位置に基づく車両の現在位置が表示される。したがって、たとえ距離データが制御部6に与えられない場合でも、カーマークを連続的に移動するように表示することができる。そのため、実体に即した見やすい表示画面を実現することができる。

【0043】また、距離データが与えられない状態が所定期間監視した後にGPSモードが選択されるので、たとえばライン7、9の断線等によりGPSモードに移行すべき場合に距離データに突発的な上記しきい値 $K_{TH}$ を越えるようなノイズなどが混入した場合であっても、誤って通常モードが選択されることがない。本発明の実施例の説明は以上のとおりであるが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。たとえば上記実施例では、距離データが与えられない状態が車両がしきい値 $L_{TH}$ だけ移動する間継続した場合にGPSモードが選択されるが、たとえば距離データが与えられない状態がGPS受信機5でGPS位置が検出される回数が所定回数 $N_{TH}$ （たとえば $N_{TH}=5$ 回）に達するまで継続した場合に、GPSモードを選択するようにしてもよい。

【0044】また、上記実施例では、GPSモードは自動的に選択されるが、たとえばメンテナンスマンが手で操作できる操作スイッチを設け、この操作スイッチが操作されたことに応答して、GPSモードを強制的に選択させるようにしてもよい。より詳述すると、上記実施例では、距離データが与えられない状態が車両がしきい値 $L_{TH}$ だけ移動する間、あるいはGPS受信機5が所定回数 $N_{TH}$ だけGPS位置を検出する間継続した場合に限りGPSモードが選択される。換言すれば、距離データが与えられない場合でも、車両がしきい値 $L_{TH}$ だけ移動するまで、あるいはGPS受信機5が所定回数 $N_{TH}$ だけGPS位置を検出するまではGPSモードは選択されない。

【0045】したがって、この初期の走行期間に限っては、上記「発明が解決しようとする課題」の欄で説明したように、カーマークは、走行のたびに、不連続的に移動するように表示される。これに対して、上記操作スイッチを設ける構成にすれば、上記初期の走行期間においてもGPSモードを選択することができるので、カーマークを連続的に移動するように表示することができる。

【0046】なお、操作スイッチを操作する場合とは、たとえば上記初期の走行の期間にカーマークが不連続的に移動するように表示されることが予めわかっている場合、たとえば距離センサそのものを車両の構造的要因によって取付けることができない場合などが考えられる。その他特許請求の範囲に記載された範囲で種々の設計変更を施すことは可能である。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明の車載用ナビゲーション装置によれば、距離データがない場合にはGPS位置に基づく車両の現在位置を表示するようにしているので、距離データがない場合には車両の現在位置が不連続的に表示される従来技術と異なり、距離データがない場合であっても、車両の現在位置を連続的に表示することができる。したがって、実体に即した見やすい表示画面を実現することができる。そのため、ドライバー等のユーザに対するサービスの向上を図ることができる。

【0048】特に、請求項2記載の車載用ナビゲーション装置によれば、距離データがなく、かつ互いに隣接するGPS位置間の直線距離の累積値が所定値に達したときに、GPS位置に基づく車両の現在位置を表示するようにしている。そのため、たとえばGPS位置に基づく車両の現在位置を表示すべき場合に距離データに突発的なノイズなどが混入した場合であっても、GPS位置または推定位置のいずれか一方の位置に基づいて車両の現在位置を表示するというようなことがない。

【0049】また、請求項3記載の車載用ナビゲーション装置によれば、距離データがなく、かつ位置検出回数が所定回数に達したときに、GPS位置を常に車両の現在位置として表示するようにしている。そのため、たと

えばGPS位置に基づく車両の現在位置を表示すべき場合に距離データに突発的なノイズなどが混入した場合であっても、GPS位置または推定位置のいずれか一方の位置に基づいて車両の現在位置を表示するというようなことがない。

【0050】また、請求項4記載の車載用ナビゲーション装置によれば、いったんGPS位置に基づく車両の現在位置を表示するようにすれば、次の走行からは、走行開始直後からGPS位置に基づく車両の現在位置を表示することができる。したがって、上記制御後の走行からは、走行開始直後から車両の現在位置を常に連続的に表示することができる。そのため、実体の即した見やすい表示画面を実現することができる。

【0051】また、請求項5記載の車載用ナビゲーション装置によれば、操作スイッチを操作することによりGPS位置に基づく車両の現在位置を表示させることができる。したがって、たとえばナビゲーション装置の取付時に操作スイッチを操作すれば、初回の走行開始直後から車両の現在位置を常に連続的に表示することができる。そのため、初回の走行開始直後から実体に即した見やすい表示画面を常に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のナビゲーション装置の構成

を示すブロック図である。

【図2】上記ナビゲーション装置の一部を構成する制御部で行われるGPSフラグセット処理を説明するための図である。

【図3】上記ナビゲーション装置における車両の現在位置とこの現在位置を表すカーマークとの関係を具体的に示す図である。

【図4】従来のGPS航法と自立航法とを併用して車両の現在位置を検出するためのナビゲーション装置の一般的な構成例を示すブロック図である。

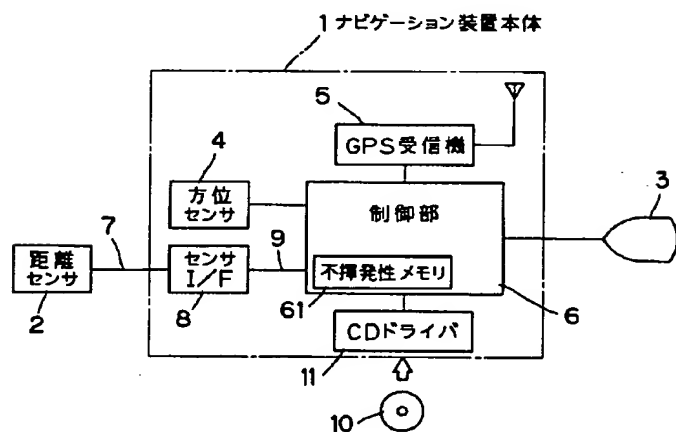
【図5】従来の車両の現在位置とこの現在位置を表すカーマークとの関係を示す図である。

【図6】従来の距離データが制御部に与えられない場合における車両の現在位置とこの現在位置を表すカーマークとの関係を具体的に示す図である。

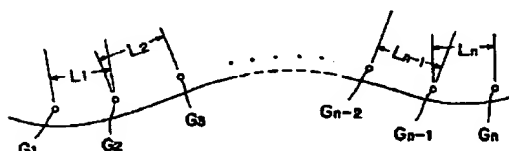
【符号の説明】

- 1 ナビゲーション装置本体
- 2 距離センサ
- 3 表示装置
- 4 方位センサ
- 5 GPS受信機
- 6 制御部
- 61 不揮発性メモリ
- 7 距離センサ
- 8 センサI/F
- 9 制御部
- 10 電源
- 11 CDドライバ

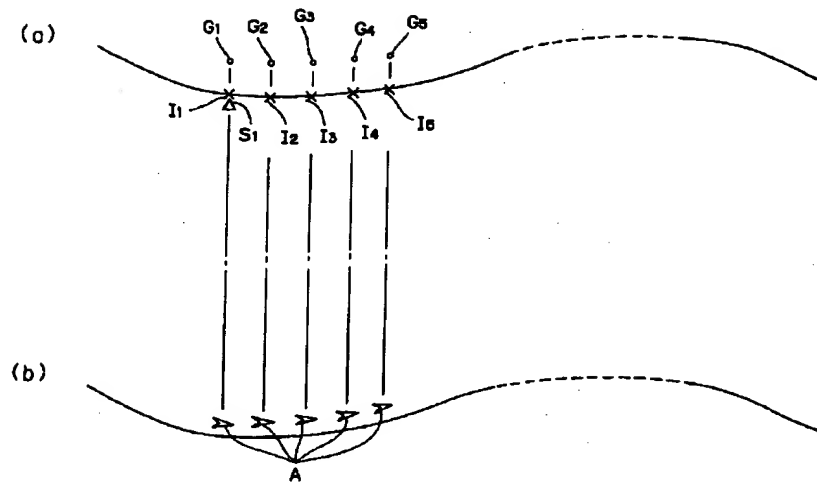
【図1】



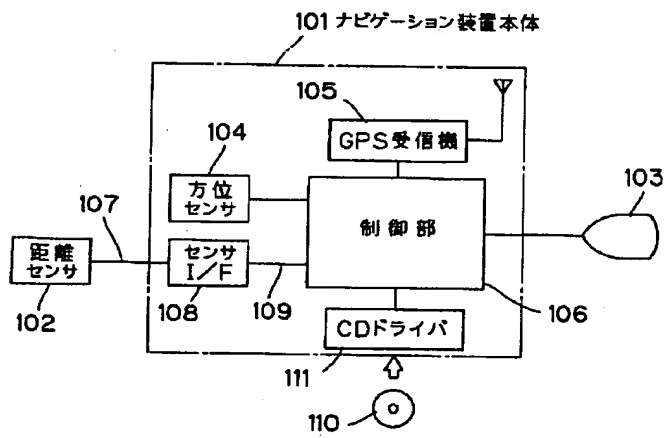
【図2】



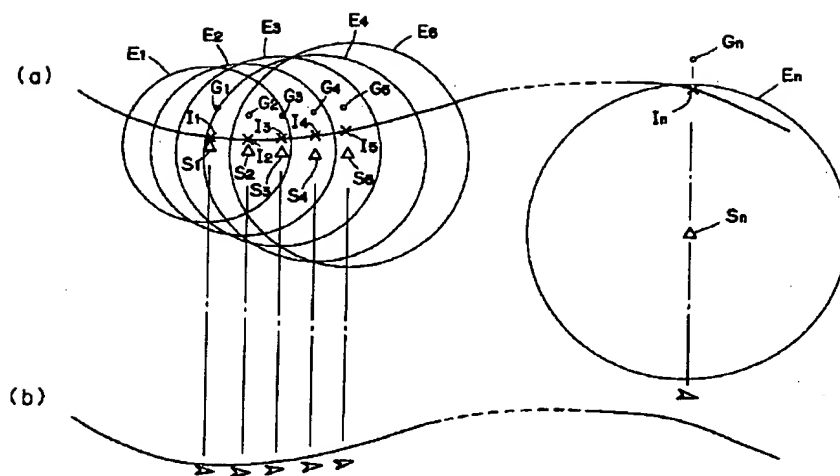
【図3】



【図4】



【图 5】



【图 6】

